



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11234701 A**(43) Date of publication of application: **27.08.99**(51) Int. Cl. **H04N 13/00**(21) Application number: **10036233**(22) Date of filing: **18.02.98**(71) Applicant: **FUJI HEAVY IND LTD**(72) Inventor: **SANEYOSHI KEIJI  
KISE KATSUYUKI**(54) **STEREOSCOPIC IMAGE PROCESSING UNIT**

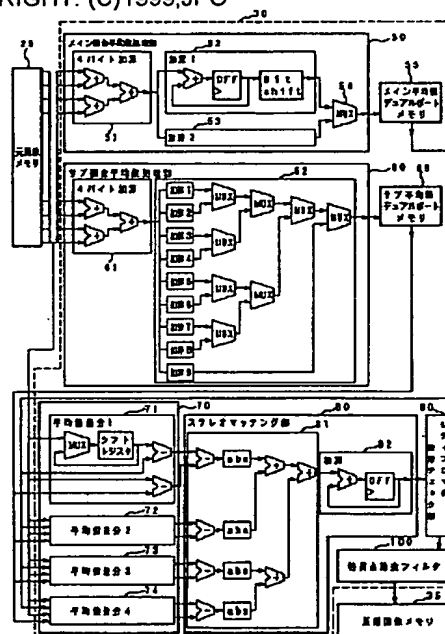
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain accurate stereo matching without being affected by dispersion in a couple of images photographed stereoscopically and low frequency noises.

**SOLUTION:** A main image mean value processing section 50 calculates a mean value of small areas of a main image, and a sub image mean value processing section 60 calculates a mean value of small areas of a sub image while shifting one pixel each with respect to the main image. Then a mean value difference section 70 calculates a value of subtracting a mean value from the luminance of each pixel in each small area of the sub image and the main image, and a stereo matching section 80 sums totally absolute values of differences of subtracting the mean value from the luminance of the main image and of subtracting the mean value from the luminance of the sub main image so as to calculate a city block distance. Then only high frequency components of the image are used for a matching object to reduce low frequency noises and then accurate distance information is obtained without causing mismatching with respect to the effect of slight unbalance of the luminance values of the two images and of a gain change

due to a secular change in camera and analog circuit components.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



Partial translation of Japanese Unexamined Patent Publication  
(Kokai) No. 11-234701

[0013] The stereo processing section 30 carries out the stereo matching between two images including the main image (reference image) and the sub-image (comparative image) stored in the original image memory 25 in such a manner that the city block distance is calculated for each small area of each image and by determining the correlation between them, corresponding small areas are specified. The perspective information to an object obtained from the pixel displacement (parallax) caused in accordance with the distance to the object is digitized thereby to obtain three-dimensional image information (distance image). The functions of the matching sequence are similarly configured of a high-integrity FPCA, etc.

[0018] Specifically, the functions of the stereo processing section 30, as shown in Fig. 1, are configured of a main image average value processing section 50 for calculating the average value of the small areas of a main image, a main average value dual port memory 55 for storing the average value data of the small areas of the image image calculated in the main image average value processing section 50, a sub-image average value processing section 60 for calculating the average value of the small areas of the sub-image while displacing the main image by one pixel each time, a sub-image average value dual port memory 65 for storing the average value data of the small areas of the sub-image calculated in the sub-image average value processing unit 60, an average value differentiation section 70 for calculating the difference between the brightness value of each pixel in the small areas and the average value for the sub-image and the main image, a stereo matching section 80 for calculating the city block distance by totaling the absolute values of the difference between the brightness value of the main original

image less the average value and the brightness value of the sub-image less the average value, and a city block distance check section 90 for evaluating the minimum and maximum values of the city block distance and checking to see whether the minimum value of the city block distance really indicates the coincidence between the small areas of the two images. Further, a specific point filter 100 for eliminating abnormal distance data is provided as an auxiliary function.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234701

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
H 0 4 N 13/00

識別記号

F I  
H 0 4 N 13/00

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-36233

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月18日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 実吉 敬二

東京都三鷹市大沢3丁目9番6号 株式会  
社スバル研究所内

(72) 発明者 喜瀬 勝之

東京都三鷹市大沢3丁目9番6号 株式会  
社スバル研究所内

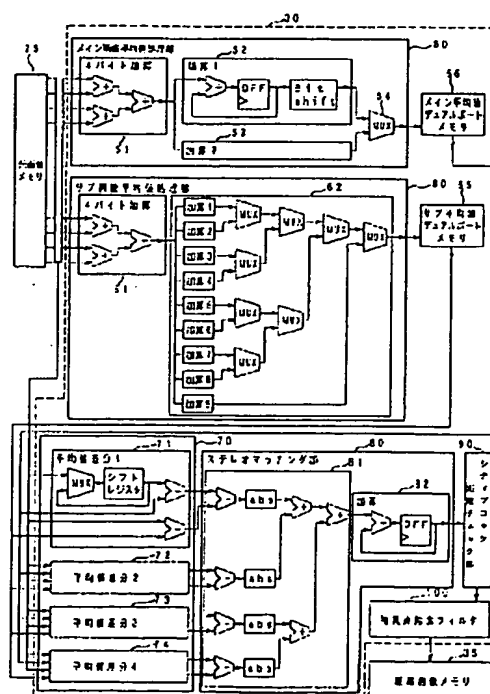
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 ステレオ画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ステレオ撮像した一対の画像間のバラツキや低周波ノイズに影響されことなく、正確なステレオマッチングを行う。

【解決手段】 メイン画像平均値処理部50でメイン画像の小領域の平均値を計算し、サブ画像平均値処理部60サブ画像の小領域の平均値をメイン画像に対して1画素ずつずらしながら計算する。そして、平均値差分部70でサブ画像及びメイン画像に対して小領域内の各画素の輝度値から平均値を差分した値を計算し、ステレオマッチング部80でメイン画像の輝度値から平均値を減算した値とサブ画像の輝度値から平均値を減算した値との差の絶対値を総和してシティブロック距離を計算することで、画像の高周波成分のみをマッチング対象として低周波ノイズを除去し、2つの画像の輝度の僅かなバランスの狂い、カメラやアナログ回路部品の経年変化によるゲイン変化の影響に対し、ミスマッチングを生じることなく正確な距離情報を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステレオカメラで撮像した基準画像及び比較画像からなる一対の画像に対し、互いの画像の小領域間のシティブロック距離を演算して対応する小領域を探索し、対応する小領域で対象物までの距離に応じて生じる画素ズレ量に基づく遠近情報を数値化した距離画像を生成するステレオ画像処理装置において、上記基準画像の小領域内の各画素の画像データを平均し、第 1 の平均値として算出する手段と、上記比較画像の小領域内の各画素の画像データを平均し、第 2 の平均値として算出する手段と、上記基準画像の小領域内の各画素の画像データから上記第 1 の平均値を差分し、第 1 のデータ群として算出する手段と、上記比較画像の小領域内の各画素の画像データから上記第 2 の平均値を差分し、第 2 のデータ群として算出する手段と、上記第 1 のデータ群の各データと上記第 2 のデータ群の各データとの差分の絶対値を総和し、上記シティブロック距離を演算する手段とを備えたことを特徴とするステレオ画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステレオカメラで撮像した一対の画像を処理して距離画像を生成するステレオ画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、画像による 3 次元計測技術として、2 台のカメラからなるステレオカメラで対象物を異なる位置から撮像した一対の画像の相関を求め、同一物体に対する視差からステレオカメラの取り付け位置や焦点距離等のカメラパラメータを用いて三角測量の原理により距離を求める、いわゆるステレオ法による画像処理が知られている。

【0003】このステレオ法による画像処理としては、本出願人は、先に、特開平 5 - 1 1 4 0 9 9 号公報において、車両に搭載したステレオカメラで撮像した画像を処理して車外の対象物の 3 次元位置を測定する技術を提案している。この技術では、ステレオ撮像した一対の画像に対し、複数の小領域間のシティブロック距離を演算して対応位置を探索するステレオマッチングをハードウェア回路によって高速に処理し、対応する小領域の画素ズレ量を距離情報として出力するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のステレオマッチング処理では、ステレオカメラで撮像した一対のアナログ画像をデジタル処理のためにデジタル化した後、デジタル化した画像の値そのものを用いてシティブロック距離を演算している。このため、2 つの画像間の輝度の僅かなバランスの狂いやノイズの影響を受

け、ミスマッチングが生じて正確な距離情報を得られない場合がある。

【0005】従って、従来、ステレオカメラからの 2 系統の画像信号をステレオ処理するには、2 系統の信号のゲインを揃えるためのゲインコントロールアンプ、カメラ特性の相違を補正するためのルックアップテーブル、撮像画像内の領域による感度バラツキを補正するためのシェーディング補正回路等による入力画像に対する補正が必須であり、回路部品が増加してコスト上昇を招くばかりでなく、カメラやアナログ回路部品の経年変化が生じた場合には、ミスマッチングを防止することは困難であった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、ステレオ撮像した一対の画像間のバラツキや低周波ノイズに影響されることなく、正確なステレオマッチングを行うことのできるステレオ画像処理装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、ステレオカメラで撮像した基準画像及び比較画像からなる一対の画像に対し、互いの画像の小領域間のシティブロック距離を演算して対応する小領域を探索し、対応する小領域で対象物までの距離に応じて生じる画素ズレ量に基づく遠近情報を数値化した距離画像を生成するステレオ画像処理装置において、上記基準画像の小領域内の各画素の画像データを平均し、第 1 の平均値として算出する手段と、上記比較画像の小領域内の各画素の画像データを平均し、第 2 の平均値として算出する手段と、上記基準画像の小領域内の各画素の画像データから上記第 1 の平均値を差分し、第 1 のデータ群として算出する手段と、上記比較画像の小領域内の各画素の画像データから上記第 2 の平均値を差分し、第 2 のデータ群として算出する手段と、上記第 1 のデータ群の各データと上記第 2 のデータ群の各データとの差分の絶対値を総和し、上記シティブロック距離を演算する手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】すなわち、本発明によるステレオ画像処理装置では、ステレオカメラで撮像した一対の画像に対し、基準画像の小領域内の各画素の画像データから小領域内の各画素の画像データを平均した第 1 の平均値を差分した第 1 のデータ群、及び、比較画像の小領域内の各画素の画像データから小領域内の各画素の画像データを平均した第 2 の平均値を差分した第 2 のデータ群を算出し、第 1 のデータ群の各データと第 2 のデータ群の各データとの差分の絶対値を総和してシティブロック距離を演算することにより、対応する小領域を探索する。そして、対応する小領域で対象物までの距離に応じて生じる画素ズレ量に基づく遠近情報を数値化した距離画像を生成する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図4は本発明の実施の一形態に係わり、図1はステレオ処理部のブロック図、図2はステレオ画像処理装置の基本構成図、図3はメイン画像及びサブ画像の小領域のデータを示す説明図、図4は画像処理のタイミングチャートである。

【0010】図2は、例えば自動車やヘリコプタ等の移動体に搭載され、対象風景をステレオ撮像した一対の画像を処理して三次元の距離情報を求め、求めた距離の情報に基づいて周囲環境や自己位置を認識する装置等

【0011】上記ステレオカメラ10を構成する2台のカメラ10a、10bは、互いに、同期が取れ、且つ、シャッタースピード可変のCCDカメラであり、一方のCCDカメラ10aをステレオ処理の際の基準画像を撮像するメインカメラ、他方のCCDカメラ10bをステレオ処理の際の比較画像を撮像するサブカメラとして、所定の基線長で互いの撮像面垂直軸が平行となるよう配置されている。

【0012】画像入力部20は、各CCDカメラ10a、10bからの2系統のアナログ撮像信号を処理するためのアンプやA/Dコンバータと、例えば高集積度FPGAによって構成した画像処理の各種機能回路とを備え、さらに、CCDカメラ10a、10bの機械的な光学位置の僅かなズレを電気的に補正するための画像調整回路を備えたものであり、CCDカメラ10a、10bからの撮像画像を所定の輝度階調のデジタル画像データに変換し、画像調整によってCCDカメラ10a、10bの機械的な取り付け位置の誤差を補正して元画像メモリ25にストアする。

【0013】ステレオ処理部30は、元画像メモリ25にストアされたメイン画像（基準画像）及びサブ画像（比較画像）の2枚の画像に対し、各画像の小領域毎にシティブロック距離を計算して互いの相関を求めることで対応する小領域を特定するステレオマッチングを行い、対象物までの距離に応じて生じる画素のズレ（＝視差）から得られる対象物までの遠近情報を数値化した3次元画像情報（距離画像）を取得するものであり、マッチングシーケンスに関する機能を、同様に高集積度FPGA等によって構成する。

【0014】認識処理部40は、距離画像から得られる距離分布情報に基づいて高速に各種認識処理を行うため

のRISCプロセッサ等からなり、例えば車両に搭載された場合、道路形状や前方車両の存在等の走行環境を認識し、衝突危険度を判定して運転者に警報を発したり、自動的にブレーキを作動させて停止させる、あるいは、先行車との車間距離を安全に保つよう自動的に走行速度を増減する等の車両制御用データを出力する。

【0015】上記ステレオ処理部30におけるステレオマッチングは、基本的には、先に本出願人によって提出された特開平5-114099号公報に詳述されている処理と同様であるが、特開平5-114099号の処理では元画像データから直接シティブロック距離を演算しているのに対し、本発明では、元画像に対して予めマッチングを取る小領域の平均値を取り、小領域内のそれぞれの画素の輝度値から平均値を差分した値によってシティブロック距離を演算する平均値差分マッチングを行う。

【0016】この平均値差分マッチングは、画像の高周波成分のみをマッチング対象とするものであり、ハイパスフィルタと等価な作用を有しているため低周波ノイズを除去することができ、2つの画像間の輝度の僅かなバランスの狂いの影響、カメラやアナログ回路部品の経年変化によるゲイン変化の影響に対し、ミスマッチングを生じることがなく正確な距離情報を得ることができる。

【0017】従って、上記画像入力部20には、従来のステレオ処理の前段として必須であった2系統の画像信号のバラツキ補正に関する回路、すなわち、ゲインコントロールアンプ、ルックアップテーブル、シェーディング補正回路等が必要なくなり、回路部品点数を減らしてコスト低減を図ることができるばかりでなく、回路構成の簡素化により信頼性を向上することができる。

【0018】詳細には、ステレオ処理部30の機能構成は、図1に示すように、メイン画像の小領域の平均値を計算するメイン画像平均値処理部50、このメイン画像平均値処理部50で計算したメイン画像の小領域の平均値データをストアするメイン平均値デュアルポートメモリ55、サブ画像の小領域の平均値をメイン画像に対して1画素ずつずらしながら計算するサブ画像平均値処理部60、このサブ画像平均値処理部60で計算したサブ画像の小領域の平均値データをストアするサブ平均値デュアルポートメモリ65、サブ画像及びメイン画像に対し、小領域内のそれぞれの画素の輝度値から平均値を差分した値を計算する平均値差分部70、メイン元画像の輝度値から平均値を減算した値とサブ画像の輝度値から平均値を減算した値との差の絶対値を総和してシティブロック距離を計算するステレオマッチング部80、シティブロック距離の最小値及び最大値等を評価してシティブロック距離の最小値が本当に2つの画像の小領域の一致を示しているものかどうかをチェックするシティブロック距離チェック部90等から構成されており、さらに、異常な距離データを排除するための特異点除去フィ

ルタ部 100 を付属的に備えている。

【0019】本形態では、元画像を横 500×縦 200 画素の大きさとし、その中で処理範囲を横 420×縦 160 として、横 8×縦 4 画素の小領域でマッチングを取るようしており、図 3 に示すように、メイン画像の横 8×縦 4 画素の小領域内の各画素の輝度データ  $M_{i,j}$  ( $i=1\sim 8, j=1\sim 4$ )、サブ画像の横 8×縦 4 画素の小領域内の各画素の輝度データ  $S_{i,j}$  ( $i=1\sim 8, j=1\sim 4$ ) に対し、それぞれ以下の (1)、(2) 式で示す平均値  $AM, SM$  を求め、以下の (3) 式で示すシティブロック距離  $CB$  を演算する。但し、 $\Sigma$  は  $i=1\sim 8, j=1\sim 4$  の総和を求めるものとする。

【0020】

$$AM = \Sigma M_{i,j} / 32 \quad \dots (1)$$

$$SM = \Sigma S_{i,j} / 32 \quad \dots (2)$$

$$CB = \Sigma |(M_{i,j} - AM) - (S_{i,j} - AM)| \quad \dots (3)$$

小領域の平均値は、元画像の 4 ライン毎に計算するようしており、メイン画像平均値処理部 50 は、3 個の 2 バイト加算器を組み合わせた 4 バイト加算ブロック 51 に、加算器と D-フリップフロップとシフトレジスタとを組み合わせた 2 つの加算ブロック 52、53 (図中、加算 1、2) が並列接続された構成で、各加算ブロック 52、53 のデータがマルチプレクサ 54 を介してメイン平均値デュアルポートメモリ 55 に出力される。

【0021】一方、サブ画像平均値処理部 60 は、横 8×縦 4 画素の小領域を水平走査方向に 1 画素ずつずらしながら平均値を計算するため、3 個の 2 バイト加算器を組み合わせた 4 バイト加算ブロック 61 に、パラレル接続した 9 個の加算器 (図中、加算 1~9) 及び 8 個のマルチプレクサからなる加算平均ブロック 62 を接続した構成となっている。加算平均ブロック 62 では、加算 1~8 の各 2 個毎の加算器出力を 7 個のマルチプレクサによる 3 段構成で処理し、さらに、最終段のマルチプレクサで 3 段構成のマルチプレクサ出力と加算 9 の加算器出力に対するデータセレクトを行って加算平均値を出力する。

【0022】平均値差分部 70 は、元画像の 4 ライン分に対応して 4 つの平均値差分ブロック 71、72、73、74 (図中、平均値差分 1~4) からなり、それぞれに、メイン画像用の差分器とサブ画像用の差分器とが備えられている。メイン画像用の差分器では、元画像メモリ 25 のメイン画像データからメイン平均値デュアルポートメモリ 55 の平均値データを減算する処理をマルチプレクサ及び 8 段のシフトレジスタを介して横 8 バイト分を順次行い、サブ画像用の差分器では、元画像メモリ 25 のサブ画像データからサブ平均値デュアルポートメモリ 65 の平均値データを減算する処理を行う。

【0023】さらに、ステレオマッチング部 80 は、4 個の差分器と 4 個の絶対値演算器と 3 個の加算器とをピラミッド状に接続した縦加算ブロック 81 に、横加算ブ

ロック 82 を接続した構成となっている。

【0024】縦加算ブロック 81 は、4 段構成となっており、各平均値差分ブロック 71、72、73、74 のメイン画像データとサブ画像データとの差分を取る 4 個の差分器で 1 段目が構成され、2 段目が 4 個の絶対値演算器で構成されている。2 段目の絶対値演算の出力データは、2 個毎に 3 段目の加算器 (2 個) で加算され、この 3 段目の 2 個の加算器の出力データが 4 段目の最終段の加算器に入力される。縦加算ブロック 81 の最終段の加算器出力は、加算器と D-フリップフロップとを組み合わせた横加算ブロック 82 に入力され、この横加算ブロック 82 からシティブロック距離の演算結果が出力される。

【0025】以上の構成によるステレオ画像処理装置では、図 4 のタイムチャートに示すように、100ms 毎の処理サイクルで距離画像を生成する。

【0026】すなわち、処理サイクルの初めで画像をサンプルして画像調整を行い、残りの処理時間で必要な領域の距離画像を生成する。図 4 の例では、1 サイクルで中央 40 ライン分 (line00~line27) すなわち横 420 画素×縦 160 画素についてのステレオ処理を行うようになり、このステレオ処理では、1 ライン分の処理の先頭で、横 420×縦 160 画素の元画像の 4 ライン分について横 8×縦 4 画素の小領域の輝度データの平均値を求める処理を行う。この平均化処理では、メイン平均値デュアルポートメモリ 55 にメイン元画像の各小領域の輝度平均値が 40 バイト分ストアされ、サブ平均値デュアルポートメモリ 65 には、サブ元画像の各小領域の輝度平均値が 413 バイト (420-7=バイト) 分ストアされる。

【0027】メイン元画像に対しては、メイン画像平均値処理部 50 の 4 バイト加算ブロック 51 でメイン元画像の縦 4 バイト分を加算し、この加算結果を次段の加算ブロック 52 (加算ブロック 53) の D-フリップフロップにラッチされている前回の縦 4 バイト分のデータに加算する。これをパイプライン処理で 8 回繰り返すことにより、小領域に対する 8×4=32 バイト分の演算を行い、シフトレジスタでビットシフトして平均値を得る。2 つの加算ブロック 52、53 は、演算遅れによって処理の流れが不均一となることを避けるためバンク切換えで使用するようしており、メイン元画像の横 320 画素まで交互に 32 バイト分の演算を行い、マルチプレクサ 54 を介してメイン平均値デュアルポートメモリ 55 に平均値データ (第 1 の平均値) が 40 バイト (320/8=40 バイト) 分出力される。

【0028】サブ元画像では、メイン元画像に対して横 8×縦 4 画素の小領域の平均値を水平走査方向に 1 画素ずつずらしながら 100 画素ずれまで計算するため、サブ画像平均値処理部 60 の 4 バイト加算ブロック 61 でサブ元画像の縦 4 バイト分を加算し、次段の加算平均ブ

ロック62の加算1の加算器で1画素目から8画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算2の加算器で2画素目から9画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算3の加算器で3画素目から10画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算4の加算器で4画素目から11画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算5の加算器で5画素目から12画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算6の加算器で6画素目から13画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算7の加算器で7画素目から14画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算8の加算器で8画素目から15画素目までの横8バイト分の加算を実行し、加算9の加算器で9画素目から16画素目までの横8バイト分の加算を実行する。

【0029】そして、次は、再び、加算1の加算器で10画素目から17画素目までの横8バイト分の加算を実行するというように、加算1の加算器から加算9の加算器を順次使用して多段接続したマルチマルチプレクサを介して加算平均値を出力する。この平均値計算をサブ元画像の中央部420画素分実行し、サブ平均値デュアルポートメモリ65に平均値データ(第2の平均値)が413バイト(420-7=413バイト)分出力される。

【0030】次に、ライン処理先頭の平均化処理が終わると、メイン画像での40個の小領域についてステレオ処理(area00~area27)が開始され、シティブロック距離を演算するシティブロック処理が始まる。このシティブロック処理では、平均値差分ブロック71、72、73、74で、それぞれ元画像1ライン分の差分計算が行われ、メイン画像の小領域内の画素毎の輝度データから平均値を減算した差分データ群(第1のデータ群)、サブ画像の小領域内の画素毎の輝度データから平均値を減算した差分データ群(第2のデータ群)の個々のデータがステレオマッチング部80に順次出力される。

【0031】この処理は、1画素ずれ毎に100画素ずれまで順次行われ(dpx00~dpx64)、ステレオマッチング部80の縦加算ブロック81では、初段で平均値差分ブロック71、72、73、74からそれぞれ出力されるメイン画像の差分データからサブ画像の差分データを減算し、2段目の絶対値演算器で絶対値演算を行い、3段目の2個の加算器の各々で、2段目の絶対値演算器からの2つの同時入力データを加算して4段目で前段の出力を加算する。

【0032】そして、縦加算ブロック81での縦4バイト分の演算結果が横加算ブロック82に入力され、横8

バイト分の処理に移る(row加算処理:row00H~row7H)。この横加算ブロック82では、D-フリップフロップにラッチされている縦4バイト分のデータを順次加算して8×4=32画素分の総和を取り、シティブロック距離の演算値を出力する。

【0033】ステレオマッチング部80から出力されたシティブロック距離は、シティブロック距離チェック部90において最小値及び最大値等が評価され、シティブロック距離の最小値が本当に2つの画像の小領域の一致を示しているものかどうかチェックされる。そして、チェック条件を満足し、且つ、シティブロック距離が最小になる画素ズレ量が有効な距離データとして距離画像メモリ35にストアされ、2ライン遅れで局所的な異常データを排除するための特異点除去フィルタ処理が実施される。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ステレオ撮像した元画像に対して予めマッチングを取る小領域の平均値を取り、小領域内のそれぞれの画素の画像データから平均値を差分した値によってシティブロック距離を演算するため、画像の高周波成分のみをマッチング対象として低周波ノイズを除去することができ、2つの画像間の輝度の僅かなバランスの狂いの影響、カメラやアナログ回路部品の経年変化によるゲイン変化の影響に対し、ミスマッチングを生じることがなく正確な距離情報を得ることができる。

【0035】従って、従来のステレオ処理の前段として必須であった2系統の画像信号のバラツキ補正に関する回路が必要なくなり、回路部品点数を減らしてコスト低減を図ることができるばかりでなく、回路構成の簡素化により信頼性を向上することができる等優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ステレオ処理部のブロック図

【図2】ステレオ画像処理装置の基本構成図

【図3】メイン画像及びサブ画像の小領域のデータを示す説明図

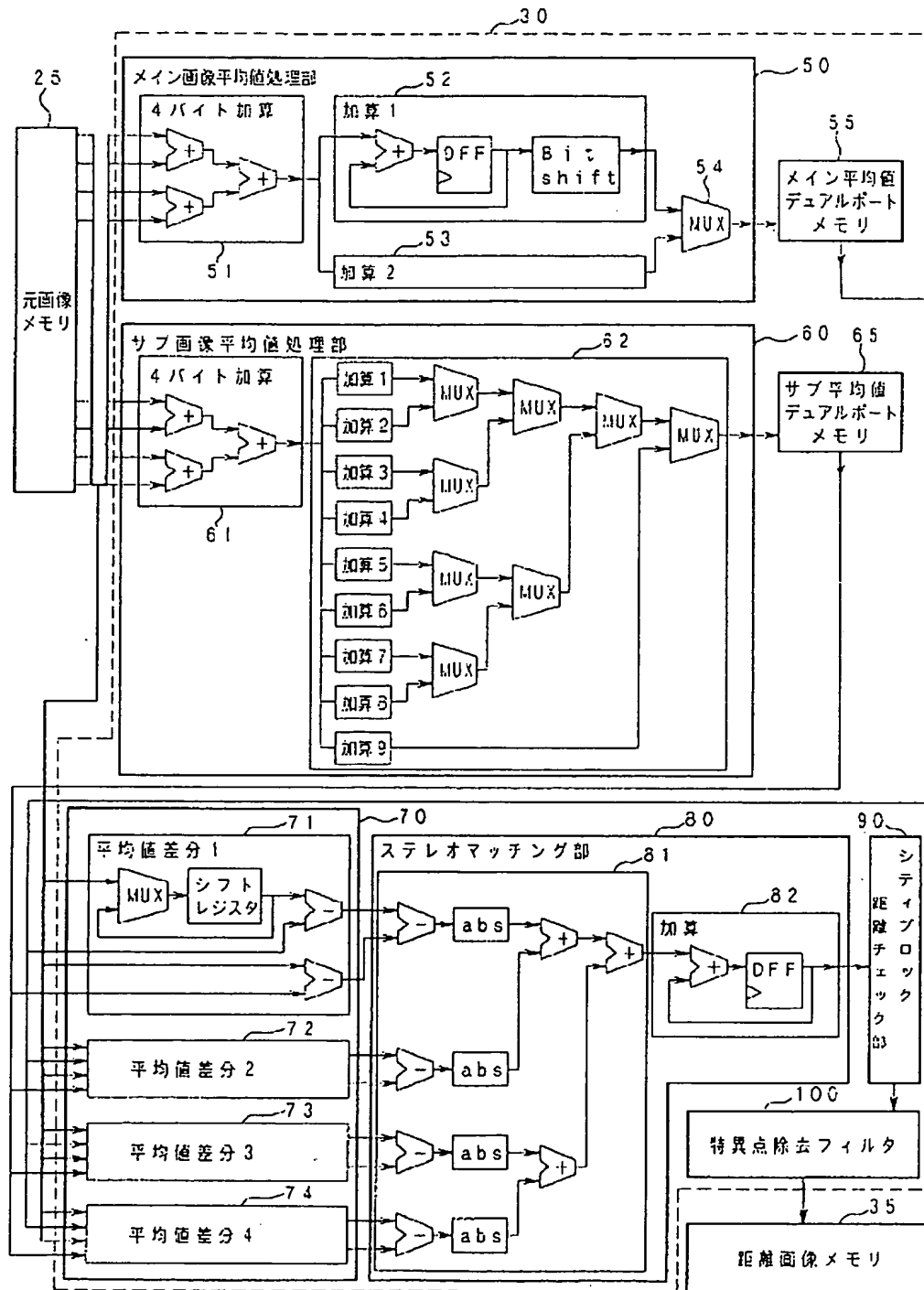
【図4】画像処理のタイミングチャート

【符号の説明】

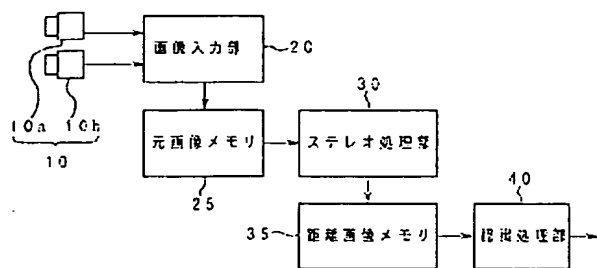
- 10…ステレオカメラ
- 30…ステレオ処理部
- 50…メイン画像平均化処理部
- 60…サブ画像平均化処理部
- 70…平均値差分部
- 80…ステレオマッチング部



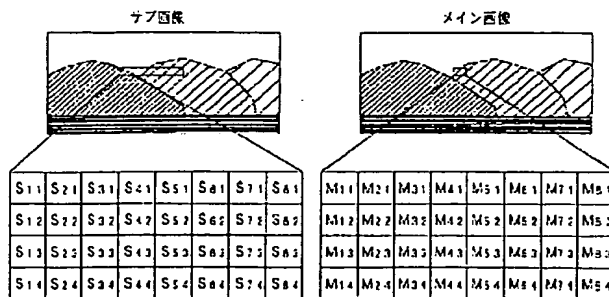
【図 1】



【図2】



【図3】



【図4】

